

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07248659

PUBLICATION DATE : 26-09-95

APPLICATION DATE : 11-03-94

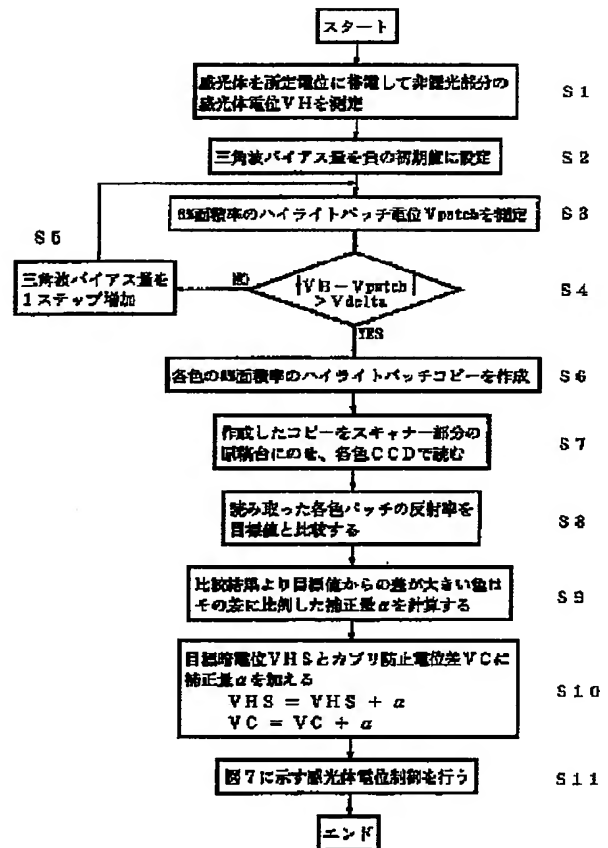
APPLICATION NUMBER : 06041056

APPLICANT : FUJI XEROX CO LTD;

INVENTOR : TSUKADA SHIGERU;

INT.CL. : G03G 15/00 B41J 2/52 G03G 15/01
G03G 15/06 H04N 1/407

TITLE : HIGHLIGHT REPRODUCTION
ADJUSTING METHOD FOR IMAGE
FORMING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To surely and simply adjust the highlight reproducibility without causing such problems as the fluctuation of the image reproduction starting point or the photographic fog of a backing portion.

CONSTITUTION: This highlight reproduction adjusting method is constituted of the first adjustment by the potential control of a photoreceptor at steps S1-S5 and the second adjustment by the density control at steps S6-S10. In the first adjustment, the bias potential level and/or gain of chopping waves are adjusted by the difference between the potential of a highlight patch on the photoreceptor. In the second adjustment, the electrification potential of the photoreceptor is controlled based on the density of the highlight patch developed on the photoreceptor.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-248659

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 3 G 15/00

B 4 1 J 2/52

G 0 3 G 15/01

識別記号

3 0 3

庁内整理番号

S

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 00

A

H 0 4 N 1/ 40

1 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-41056

(22) 出願日 平成6年(1994)3月11日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目3番5号

(72) 発明者 塚田 茂

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

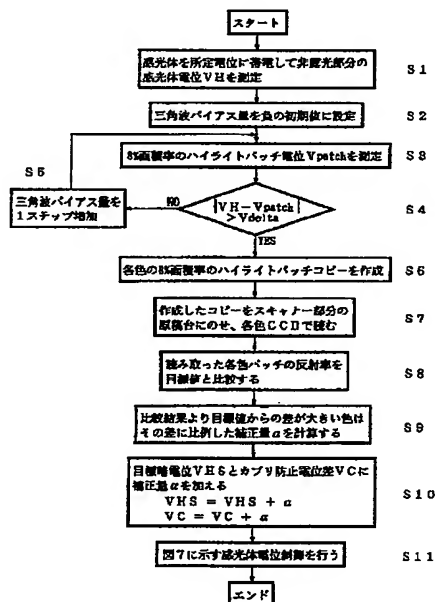
(74) 代理人 弁理士 青木 健二 (外7名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置のハイライト再現調整方法

(57) 【要約】

【目的】 画像再現開始点の変動や下地部分のかぶりの問題を生じることなく、ハイライト再現性を確実にかつ簡単に調整できるようにする。

【構成】 ハイライト再現調整方法は、ステップS1ないしS5までの感光体電位制御による第1調整と、ステップS6ないしS10までの濃度制御による第2調整とからなる。第1の調整は、感光体上のハイライトパッチの電位と感光体上の非露光部分の電位との差により三角波のバイアス電位レベルおよび/またはゲインを調整する。また、第2の調整は、感光体上に現像されたハイライトパッチの濃度に基づいて感光体の帯電電位を制御するようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多階調のデジタル画像データをアナログ信号に変換し、所定周期の基準パターンと前記アナログ信号とを比較してパルス幅変調された2値化信号による光ビームを、一様に帯電された感光体に走査し形成した潜像を現像後、転写紙に転写、定着して画像を形成する画像形成装置のハイライト再現制御方法において、帯電された感光体上にパッチ発生手段によりハイライトパッチを作成するとともに、電位測定手段により前記ハイライトパッチの電位と前記感光体上の非露光部分の電位を測定し、測定した前記ハイライトパッチの電位と前記感光体上の非露光部分の電位との差に基づいて基準パターン調整手段により前記基準パターンのバイアス電位レベルおよび/またはゲインを調整する第1の調整と、この第1の調整を実施した後、前記パッチ発生手段で作成した感光体上のハイライトパッチを現像し、前記感光体上の現像されたハイライトパッチの濃度を測定するか、または転写紙に転写かつ定着した前記ハイライトパッチの濃度を測定し、測定されたハイライトパッチの濃度に基づいてプロセス条件設定手段により、前記感光体の帯電電位、前記現像バイアス電位および感光体の露光光量のうち少なくとも1つを設定する第2の調整とからなることを特徴とする画像形成装置のハイライト再現調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多階調のデジタル画像データをアナログ信号に変換し、所定周期の基準パターンと前記アナログ信号を比較してパルス幅変調された2値化信号により光源を駆動した光ビームを一様に帯電された感光体に走査し形成した潜像を現像して画像を形成する画像形成装置のハイライト再現調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタル式の画像形成装置、すなわち多階調のデジタル画像データに基づいて変調された光ビームを感光体に照射し潜像を形成する画像形成装置が盛んに発表されている。この種の画像形成装置においては、なめらかな中間濃度部分の再現性が可能であるため、単に、原稿の背景部を飛ばし、高濃度部をはっきり再現するだけでなく、写真のような階調を持った原稿を再現するために、中間濃度部以下の濃度安定化が必要になっている。

【0003】 一般に、人間の目の感度は高濃度に比べて中間濃度部分以下（濃度約1.2以下）に対し敏感であるため、低濃度になるほど目立ちやすくなる。このため、前述のような中間濃度部以下の安定性は、従来の高濃度部分の安定性以上のものが要求されており、特にカラー画像形成装置ではこの中間濃度部以下の安定性は重要となっている。この中間濃度部以下の安定性のなかで

も、ハイライト部分（画像面積率で約15%以下）の安定再現性は、従来のアナログ式画像形成装置ではほとんど考慮に入れなくてもよかったが、デジタル式画像形成装置では画質が良くなる程重要なものとなっている。

【0004】 多階調のデジタル画像データで画像を形成する方法として、入力した多階調のデジタル画像データをアナログ信号に変換し、このアナログ信号を三角波のような所定周期の基準パターンと比較してパルス幅変調された2値化信号に変換し、変換した2値化信号に基づいて画像を形成する方法が知られている。

【0005】 図11はこのようなパルス幅変調による画像データの2値化方法の一例を説明する図である。図11に示すように、入力されたアナログ画像データ（破線で示されている）を三角波（実線で示されている）と比較し、アナログ画像データが三角波より大きい部分を「0」、すなわちレーザーOFF、アナログ画像データが小さい部分を「1」、すなわちレーザーONとなる2値画像データ（実線で示されている）として比較器から出力する。

【0006】 このような方法では、アナログ信号と基準パターンの大小関係で出力パルス幅が決定されるため、アナログ信号と基準パターンの相対的大小関係が再現される画像の階調性に影響する。特に、アナログ信号の黒レベル/白レベルと基準パターンの上下ピークレベルとの関係は、ハイライト部分および高濃度部分の階調性にあるいは全体再現階調性の分解能に影響するので重要である。

【0007】 そこで、従来より、特開昭62-181575号公報に開示されているようにパルス幅を検出して手でアナログ信号のフルスケールと基準パターンのバイアスとにより黒レベルと白レベルのパルス幅を調整するもの、特開昭62-091077号公報や特開昭62-284578号公報に開示されているように所定のパルスの光量や感光体の露光電位で画像条件を調整するものなどが提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前述のパルス幅の調整において、白レベル側の設定は、濃度の再現開始レベルが変動するばかりでなく、前述のように人間の目の感度は高濃度に比べハイライトに対し敏感であるため、特に重要となる。

【0009】 しかし、従来のように白レベルのパルス幅の光量や電位を測定して、パルス幅や他の画像条件を調整すると、パルスの光量が一定でも装置間の光路中の汚れ等による光伝達率の差で実際に感光体上に到達する光量が変化するばかりでなく、感光体上に到達する光量が一定でも、一般的に知られているように感光体の光感度が使用時間や固体間によって変動するため、感光体上の電位が変わってしまう。

【0010】 また、感光体上の電位を検出して濃度が一

定になるように調整しても、電子写真方式による現像においては、現像装置の機械的寸法誤差や環境、使用時間による現像剤の変化等により、特にハイライト再現性は変動してしまう問題があり、安定したハイライト再現性が得られない。

【0011】図12はこのような問題の一例を説明する図である。図12から明らかなように、ハイライト部分の電位が一定であるとき、画像のハイライト濃度が大きく変動していることがわかる。具体的には、感光体と現像装置の現像ロールとの間の距離DRS (Drum to Roll Space) が大きい程、また低温低湿である程、極ハイライト濃度は高くなる。したがって、ハイライト部分の光量や電位を調整しただけではハイライト濃度の変動を防ぐことはできない。そこで、直接ハイライト再現濃度を測定してパルス幅を調整することが考えられるが、その場合には次のような問題が発生することが分かった。

【0012】以下、図面を用いてこの問題を説明する。図13に示すように、一般的な画像面積率対パルス幅/LD出力の関係では、画像面積率が0から増えていくと、あるところ(図示例で4%のところ)でパルスが出力し始めるが、このとき立ち上がり部分の傾きは、安定して立ち上がった部分の傾きに比べて急激である。この現象は、主に図11の三角波の頂点のなまりによるものである。更に、LD出力はLDの応答性によるなまりも加わり、立ち上がり部分の傾きがさらに急激となる。更に、図14に示すように画像面積率対感光体電位の関係では、感光体電位がLD出力と感光体感度で決まるため、やはりLD出力同様に立ち上がり部分の傾きが急激になっている。

【0013】更に図15は、図12に示す現像装置の条件による現像性の差を感光体の電位に対して示す図であり、横軸は現像バイアスとの電位差を示している。図15に示すように、標準時では約-80Vでハイライトが再現開始し、最も再現しやすい時で約-120V、最も再現しにくい時で約-50Vでハイライトが再現開始されている。

【0014】図16は、画像面積率8%から画像が再現開始するように基準パターンのバイアスレベルを調整した時の画像面積率対感光体電位の関係を示す図である。図16において、(1)は標準時の画像面積率対感光体電位の関係を示し、(2)は最も再現しやすい時の現像開始電位画像面積率対感光体電位の関係を示し、(3)は最も再現しにくい時の現像開始電位画像面積率対感光体電位の関係を示している。画像面積率8%の電位がちょうど現像開始電位となるように、画像面積率に対する感光体電位の関係を図16において横方向にシフトすることになる。

【0015】このとき、(1)、(2)、(3)においては、いずれも画像は画像面積率8%から再現するようになるが、(2)では図示のように画像面積率8%の電

位、すなわち感光体電位の立ち上がり部分の傾きが急激な部分にかかっている。したがって、わずかな感光体電位の変動でも画像再現開始点が大きく変動してしまうという問題がある。

【0016】また(3)では下地である画像面積率0%の電位がすでに非露光部分電位である-650Vより低くなっているため、下地部分のかぶりが発生するおそれがあるという問題がある。つまり、現像装置の条件による画像再現開始電位の変動が大きいため、直接ハイライト再現濃度を測定してパルス幅を調整すると画像再現開始点の変動や下地部分のかぶりの問題が発生してしまう。

【0017】本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、画像再現開始点の変動や下地部分のかぶりの問題を生じることなく、特にデジタル画像形成装置で重要であるハイライト再現性を確実にかつ簡単に調整できるハイライト再現調整方法を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、請求項1の発明は、多階調のデジタル画像データをアナログ信号に変換し、所定周期の基準パターンと前記アナログ信号とを比較してパルス幅変調された2値化信号による光ビームを、一様に帯電された感光体に走査し形成した潜像を現像後、転写紙に転写、定着して画像を形成する画像形成装置のハイライト再現制御方法において、帯電された感光体上にパッチ発生手段によりハイライトパッチを作成するとともに、電位測定手段により前記ハイライトパッチの電位と前記感光体上の非露光部分の電位を測定し、測定した前記ハイライトパッチの電位と前記感光体上の非露光部分の電位との差に基づいて基準パターン調整手段により前記基準パターンのバイアス電位レベルおよび/またはゲインを調整する第1の調整と、この第1の調整を実施した後、前記パッチ発生手段で作成した感光体上のハイライトパッチを現像し、前記感光体上の現像されたハイライトパッチの濃度を測定するか、または転写紙に転写かつ定着した前記ハイライトパッチの濃度を測定し、測定されたハイライトパッチの濃度に基づいてプロセス条件設定手段により、前記感光体の帯電電位、前記現像バイアス電位および感光体の露光光量のうち少なくとも1つを設定する第2の調整とからなることを特徴としている。

【0019】

【作用】このような構成をした本発明においては、第1の調整により、感光体電位制御が行われ、また第2の調整により濃度制御が行われる。これらの感光体電位制御と濃度制御とにより、わずかな感光体電位の変動による画像再現開始点の大きな変動や下地部分のかぶり発生が防止される。したがって、画質上重要でかつ画像形成装置として変動しやすいハイライト再現性が、装置間の光

路中の汚れ等による光伝達率の差、感光体の光感度変動、および現像装置のハイライト再現性の変動に影響されることなく、安定してかつ容易に調整されるようになる。

【0020】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図1は本発明にかかる画像形成装置のハイライト再現調整方法の第1実施例が適用されるカラー複写機の全体構成図であり、図2はこのカラー複写機のブロック図である。

【0021】図1に示すように、カラー複写機1は大きく分けて、原稿台2の原稿3（図2に図示）を読み取るスキャナ部4、このスキャナ部4で読み取った画像データを処理する画像処理部5、この画像処理部5で処理された画像データに従ってレーザーを駆動して光ビームを照射するROS光学部6、およびこのROS光学部6からの光ビームに基づいて画像を形成する画像形成部7から構成されている。

【0022】図2に示すように、スキャナ部4は、原稿3を照射する照射光を発する露光ランプ8、原稿3を照射した照射光の反射光を読み取るCCDセンサ9、増幅器10、A/D変換器11、シェーディング補正手段12、ギャップ補正手段13、濃度変換器14から構成されている。

【0023】画像処理部5は、色信号変換および墨再生（UCR）およびMTF処理等のカラー複写機における基本的な画像処理装置15、ガンマ補正手段16、比較器18、本発明の基準パターンである所定周期の三角波を発生する三角波発生器19、本発明の基準パターン調整手段を構成する三角波調整手段20、パッチ信号発生手段58、およびセレクター59から構成されている。パッチ信号発生手段58は、後述する感光体上にハイライトパッチを形成するためのパッチ画像データを作成して出力する。セレクター59は、通常コピー時にはアナログ画像データを選択し、また画像形成部7の演算装置52によりパッチ作成の指示が出されたときには、パッチ信号発生手段58からのパッチ画像データを選択して、それぞれ選択した画像データを比較器18へ送る。そして、アナログ画像データおよびパッチ画像データは、比較器18で2値化される。

【0024】またROS光学部6は、レーザー駆動回路21、レーザー22、後述する画像形成部7の演算装置により制御されレーザー光量を可変制御するレーザー光量可変装置23、ポリゴンミラー24、fθレンズ25、および反射ミラー26から構成されている。レーザー駆動回路21は、比較器18より送られてくる2値化画像データとレーザー光量可変装置23より送られてくるレーザー光量とに基づいてレーザー22をオン・オフ制御する。このレーザー駆動回路21からのオン信号により、レーザー22はレーザー光を発する。

【0025】更に画像形成部7は、図1および図2に示すように、感光体27、帯電装置28、ロータリー現像装置29、転写装置30、クリーナー装置31、除電ランプ32、感光体27上の電位を測定する電位計33、ロータリー現像装置29を構成するイエロー現像器35、同じくマゼンタ現像器36、同じくシアン現像器37、同じくブラック現像器38、後述する演算装置52からの制御信号に基づいてロータリー現像装置29へのトナー供給を制御するトナーディスペンス装置43、転写装置30を構成する転写ドラム45、同じく転写コロトロン46、同じく剥離コロトロン47、同じく除電コロトロン48、定着装置49、用紙搬送装置50、用紙トレイ51、画像形成を制御する演算装置52、この演算装置52により制御され帯電装置28の帯電量を変化させる帯電量可変装置53、現像バイアスを変化させる現像バイアス可変装置54、および感光体27上に現像されたハイライトパッチの濃度を測定する光センサー63から構成されている。レーザー光量可変装置23、帯電量可変装置53および現像バイアス可変装置54は、本発明のプロセス条件発生手段を構成している。

【0026】このように構成されたカラー複写機1においては、スキャナ部4で露光ランプ8から発する照射光により原稿3が照射され、その反射光がCCDセンサ9で読み取られるとともに、その読取信号が増幅器10で適当なレベルまで増幅された後、A/D変換器11で8ビットのデジタル画像データに変換される。更に、このデジタル画像データは、シェーディング補正12およびギャップ補正13を施された後、濃度変換器14で反射率データから濃度データに変換されて画像処理部5へ送られる。

【0027】画像処理部5に送られた濃度データは、更にこの画像処理部5の画像処理装置15で色信号変換、墨再生（UCR）、およびMTF処理等のカラー複写機における基本的な画像処理が施されて、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4色の画像データに変換される。次に、この画像データはガンマ補正手段16により画像形成部5の階調性に合わせて各色階調のガンマ補正が施された後、D/A変換器17でデジタル画像データからアナログ画像データに変換されてセレクター59に送られる。セレクター59は、通常コピー時にはアナログ画像データを選択するから、このアナログ画像データは比較器18に送られる。

【0028】比較器18に送られたアナログ画像データは、前述の図11に示すように比較器18で三角波発生器19から三角波調整手段20を介して送られる所定周期の三角波信号と比較されてパルス幅変調され、2値化の画像データに変換される。なお、三角波調整手段20は、画像形成部7の後述する演算装置52からの制御信号に基づいて三角波発生器19からの三角波に対するバイアスを調整するようになっている。しかし、これに限

定されることはなく、三角波の振幅を可変にしても同様な効果を得ることができる。更に、文字用、写真用などの原稿の種類によって解像度の異なる画像を再現する画像形成装置においては、解像度毎にバイアス量を調整するようにすることもできる。

【0029】変換された2値画像データは、比較器18からROS光学部6のレーザー駆動回路21へ送られる。レーザー駆動回路21は、比較器18より送られた2値画像データに基づいてレーザー22をON/OFF制御する。その場合、このレーザー駆動回路21の出力は、画像形成部7の演算装置からの制御信号により制御されるレーザー光量可変装置23からのレーザー光量を可変制御信号に基づいて、制御される。

【0030】レーザー駆動回路21からのON/OFF制御信号に基づいて、レーザー22はレーザー光を発し、このレーザー光は、ポリゴンミラー24により偏向され、更にfθレンズ25および反射ミラー26を介して画像形成部7の感光体27へ導かれる。そして、周知のゼログラフィープロセスに従って画像形成が行われる。すなわち、回転する感光体27が帯電装置28により一様にマイナス帯電された後、ROS光学部6からのレーザー光により、この感光体27上にまず第1色目のブラックの潜像が形成される。形成された潜像は、ロータリー現像装置29の第1色目のためのブラック現像器38で、マイナス帯電されたブラックトナーでレーザー光で書き込まれた部分が現像される。

【0031】次いで、この現像像が、用紙トレイ51から用紙搬送装置50によって搬送されて転写ドラム45に巻き付けられた図示しない用紙に転写コロトロン46により感光体27から転写される。そして、用紙に転写されないで感光体27上に残ったトナー像はクリーナー装置31により感光体27から除去されるとともに、感光体27の表面が除電ランプで除電された後、第2色目のイエローの像形成が続いて行われる。その場合、第2色目のイエローの像形成は、第1色目のブラックの像形成と同じようにして行われる。第2色目のイエローの像形成が終了すると、第3色目のマゼンタの像形成および第4色目のシアンの像形成が同様にして順次行われる。なお、各色の転写後または用紙剥離後に、用紙上及び転写ドラム45のフィルム上の余分な電荷が、除電コロトロン48により除電される。

【0032】4色の各現像像が転写ドラム45上の用紙に順次転写されると、用紙は剥離コロトロン47により転写ドラム45から剥離されて定着装置49に搬送されるとともに、この定着装置49で用紙上の転写像が定着されてカラーコピーが形成される。

【0033】次に、本実施例によるハイライト再現調整方法をこのカラー複写機1に適用して説明する。本実施例のハイライト再現調整方法は、感光体電位制御による第1調整と、濃度制御による第2調整とからなる。第1

の調整は、帯電された感光体27上にパッチ信号発生手段58によりハイライトパッチを作成するとともに、電位計33により前記ハイライトパッチの電位と感光体27上の非露光部分の電位を測定し、これら両者の差に基づいて演算装置52が三角波調整手段20を制御することにより、三角波のバイアス電位レベルおよび/またはゲインを調整する。

【0034】また、第2の調整は、この第1の調整を実施した後、パッチ信号発生手段58で作成した感光体27上のハイライトパッチを各色の現像器35、36、37、38で各色毎に現像するとともにこの現像されたハイライトパッチを各色毎に用紙に転写かつ定着し、その後用紙上に形成されたハイライトパッチの濃度を各色毎に測定しかつ測定されたパッチ濃度に基づいて、演算装置52が帯電量可変装置53、現像バイアス可変装置54、およびレーザー光量可変装置23を制御することにより、感光体27の帯電電位を制御するようにしている。

【0035】図3は、このハイライト再現調整方法の制御フローを示す図である。図3に示すように、まずステップS1において感光体27を所定の電位に帯電して非露光部分の感光体電位VHを電位計33で測定する。次に、ステップS2において演算装置52が三角波調整手段20を制御することにより、三角波に対するバイアス量を負の初期値に設定する。そして、ステップS3において演算装置52からの指示でパッチ信号発生手段58が8%面積率のハイライトパッチ信号を発生し、セレクター59はこのハイライトパッチ信号を選択して比較器18へ送る。これ以降、前述したカラー複写機のプロセスにより感光体27上に8%面積率のハイライトパッチを形成するとともに、この8%面積率のパッチ電位 V_{patch} を電位計33により測定する。次いで、ステップS4において、演算装置52は測定した感光体電位VHと測定したパッチ電位 V_{patch} との差を求めるとともに、求めた差を目標電位差 V_{diff} と比較する。感光体電位VHとパッチ電位 V_{patch} との差 $|VH - V_{patch}|$ が目標電位差 V_{diff} より小さいときには、ステップS5において演算装置52は三角波調整手段20を制御することにより、三角波に対するバイアス量を所定の1ステップ増加する。そして、再びステップS3においてパッチ電位 V_{patch} を測定するとともに、ステップS4において感光体電位VHとパッチ電位 V_{patch} との差を目標電位差 V_{diff} と比較する。感光体電位VHとパッチ電位 V_{patch} との差が目標電位差 V_{diff} より大きくなるまで、これらのステップS3からステップS5までの処理が繰り返され、三角波に対するバイアス量が所定の1ステップずつ負から正に増加される。

【0036】図4は三角波調整手段20による三角波に対するバイアス量の動作を説明する図である。図4に示すように、三角波に対し負のバイアスを加えると比較器

18から出力されるパルスの幅は狭くなり、同じ面積率の画像信号に対するレーザー光量が小さくなり、感光体27の電位の露光部分と非露光部分との差は小さくなる。逆に、三角波に対し正のバイアスを加えると比較器18から出力されるパルスの幅は広くなり、感光体27の電位の露光部分と非露光部分との差は大きくなっていく。

【0037】したがって、三角波に対するバイアス量を負から正に変えていくと、感光体電位は、図16に示すように(2)から(1)、更に(3)の方向へ変化する。ここで、感光体電位の立ち上がりで傾きが急激な部分の非露光部分との電位差は常にほぼ一定で本実施例の場合は約50Vである。感光体電位VHとパッチ電位 V_{patch} との目標電位差 V_{diff} を70Vにすれば、ステップS4までの第1調整で感光体電位は、(2)のように画像面積率8%の電位が感光体電位の立ち上がり部分の傾きが急激な部分にかかったり、(3)のように画像面積率0%の電位がすでに非露光部分の電位である650Vより低くなったりしなくなる。しかしこの状態では前述のように、現像性の変動で画像濃度は一定にはならない。なお、本実施例ではバイアス量を負から正へ変更するようにしているが、もちろん正から負へ変更するようにして感光体電位VHとパッチ電位 V_{patch} との差がある V_{diff} より小さくなるように設定してもよい。感光体電位VHとパッチ電位 V_{patch} との差が V_{diff} より大きくなった時、第1調整が終了する。

【0038】ステップS4において第1調整が終了する、すなわち感光体電位VHとパッチ電位 V_{patch} との差が V_{diff} より大きくなると、ステップ6において演算装置52からの指示でパッチ信号発生手段58は8%の画像面積率のハイライトパッチ信号を発生する。そして、セレクター59はこのハイライトパッチ信号を選択して比較器18へ送り、前述の第1調整で設定された三角波に対するバイアス量を使用して、これ以降前述したカラー複写機のプロセスにより用紙上に図5に示すような各色の8%画像面積率のハイライトパッチ像を現像することにより、ハイライトパッチコピーを作成する。

【0039】次に、ステップS7において、作成したハイライトパッチコピーをスキャナ部4の原稿台2にのせ、各色のCCD9によりハイライトパッチを読み取る。

【0040】図6は図2に示すカラー複写機1の縮小光学系スキャナ部4のCCDセンサ9からシェーディング補正12までの詳細図である。

【0041】図6に示すように、縮小光学系スキャナ部4のCCDセンサ9からシェーディング補正12までの部分は、赤(R)、緑(G)、青(B)毎のCCDイメージセンサチップ9R、9G、9B、各色R、G、BのOdd側およびEven側にそれぞれ設けられたCCDセンサビデオ信号アンプ10RO、10RE、10GO、1

0GE、10BO、10BE、各色R、G、BのOdd側およびEven側にそれぞれ設けられたA/Dコンバータ11RO、11RE、11GO、11GE、11BO、11BE、Odd/Even信号合成部55R、55G、55B、二つの色R、Gに設けられた読取位置ずれ補正用メモリ56R、56G、各色R、G、B毎に設けられたシェーディング補正用LSI12R、12G、12B、各色R、G、B毎に設けられた補正用データ格納用メモリ57R、57G、57Bから構成されている。この場合、縮小光学系3ラインのCCDセンサチップ9R、9G、9Bが使用されることから、読取位置ずれ補正が必要となるため、読取位置ずれ補正用メモリ56R、56Gが色R、Gに設けられている。

【0042】ステップS6で作成したハイライトパッチコピーをスキャナ部4の原稿台2にのせ、図6に示すR、G、B毎のCCDイメージセンサチップ9R、9G、9Bにより、それぞれR、G、Bの補色にあたるC、M、Yのハイライトパッチ像を読む。なお、黒(Bk)のパッチ像は緑GのCCDイメージセンサチップ9Gで読んだ信号が用いられる。また、ハイライト部分の反射率はCCDセンサ9や露光ランプ8のばらつきやシェーディング補正12の誤差により変動するため、実際は図5に示すコピーのなかのトナーが現像されていない白地部分を各CCDイメージセンサチップ9R、9G、9Bにより検出し、これらの各CCDイメージセンサチップ9R、9G、9Bで検出した白地部分の反射率との差で、各パッチの反射率をそれぞれ出力するようにして、読み取りの変動を補うようにしている。

【0043】次に、ステップS8において、読み取った各色のハイライトパッチの反射率をあらかじめ設定されている目標値と比較し、その比較結果により、ステップS9において目標値からの差が大きい色に関して、その差に比例した補正量 α を計算する。次いで、ステップS10において、計算により得られた補正量 α が目標暗電位VHSおよびカブリ防止電位差VCに加えられる。ところで、本実施例においては、カラー複写機1の電源投入直後のコピー開始前と、その後毎30分経過後のコピー開始前に画像形成部7の演算装置52からの指示信号によりカラー複写機1の感光体27の電位制御を行うようにしている。なお、もちろんこれに限定されるわけではなく、感光体27の電位制御は、使用する感光体27の感度変動特性に合わせてコピー中等に実施するようにしてもよい。

【0044】図7はカラー複写機1のこの感光体電位制御のフローチャートである。感光体27の電位制御は、図7に示すフローにしたがって行われるが、各処理が実施される前に、あらかじめ目標暗電位VHS、目標露光部分電位VLS、また目標暗電位VHSから現像バイアス電位VBまでのカブリ防止電位差VCが、画像形成部7の演算装置52に記憶されている。

【0045】まず、ステップS1で帯電装置28のグリッド電圧を帯電量可変装置53によりVG1、VG2にした時の暗電位VH1、VH2を電位計33で検出する。次にステップS2で、検出された暗電位VH1、VH2およびグリッド電圧VG1、VG2を用いて、目標暗電位VHSを得るグリッド電圧VGSを次式により計算する。

$$VGS = (VG2 - VG1) \times (VHS - VH1) / (VH2 - VH1) + VG1$$

次に、求められたグリッド電圧VGSを用いて、ステップS3において感光体27を帯電する。

【0046】そして、演算装置52からの指示信号で、画像処理部5のセクター59はパッチ信号発生手段58からの100%画像データを選択し、比較器18に送る。比較器18は、この100%画像データと三角波発生器19からの三角波と比較して2値化したデータをROS光学部6のレーザー駆動回路21に送る。一方、レーザー光量可変装置23は、2通りのレーザー光量LD1およびLD2でレーザー駆動回路21を駆動して、感光体27上に2通りのレーザー光量LD1、LD2における100%画像データのパッチを作成し、各々の露光部分の明電位VL1、VL2を電位計33で検出する。

【0047】次に、ステップS4で目標明電位VLSを得るレーザー光量LDSを次式で計算する。

$$LDS = LD2 - (LD2 - LD1) \times (VLS - VL2) / (VL1 - VL2)$$

次いで、ステップS5で目標暗電位VHSからカブリ防止電位差VCを差し引くことにより、現像バイアス電位VBを求めた後、ステップS6で演算装置52は帯電量可変装置53を制御することによりグリッド電圧VGSを、またレーザー光量可変装置23を制御することによりレーザー光量LDSを、更に現像バイアス可変装置54を制御することにより現像バイアス電位VBをそれぞれ設定し、これにより感光体27の電位制御が終了する。

【0048】図3に示すハイライト再現調整方法の制御フローにもどり、補正量αが加えられた目標暗電位VHSとカブリ防止電位差VCを用いて、ステップS11において図7に示す制御フローにしたがって感光体電位制御を行う。こうして、第2の調整が終了する。

【0049】このようなハイライト再現調整方法においては、目標露光部分電位VLSは一定であるのに対し、目標暗電位VHSが補正量αだけ高くなるが、目標暗電位VHSが高くなった分カブリ防止電位差VCも高くなるため、現像バイアス電位VBは変化しなく、補正された色は補正の前後で変化しない。したがって、最大濃度に相当する露光部分電位と現像バイアスの差が変わることなく、白地濃度に相当する暗電位と現像バイアスとの差のみが変わるように、グリッド電圧VGS、レーザー光量LDS、現像バイアス電位VBが調整されたことになる。

【0050】ここで、一般的に画像濃度は、ハイライト

から高濃度全体に渡って、画像部分の電位と現像バイアス電位VBとの差で決定されるが、特にハイライト部分は白地濃度に相当する暗電位と現像バイアスとの差すなわちカブリ防止電位差によっても変化することが知られている。

【0051】図8は各画像形成部分の電位と現像バイアス電位との差が一定のときの、カブリ防止電位差による画像濃度の変化を示す図である。図8に示すようにハイライト部分のみが変化していることがわかる。このように、各色の8%面積率ハイライトパッチ像の濃度を検知して最大濃度に相当する露光部分電位と現像バイアスとの差を変えることなく、白地濃度に相当する暗電位と現像バイアスの差のみが変わるように、グリッド電圧のVGS、レーザー光量VLS、現像バイアス電位VBが調整することにより、中/高濃度部分に影響せずにハイライトパッチ像濃度を所望の濃度に調整できるようになる。

【0052】以上のように、感光体電位制御による第1調整方法と濃度制御による第2調整方法とにより、前述したわずかな感光体電位の変動で画像再現開始点が大きく変動したり、下地部分のかぶりが発生しやすいという問題が発生することが防止され、画質上重要なかつ画像形成装置として変動しやすいハイライト再現性を装置間の光路中の汚れ等による光伝達率の差や感光体の光感度変動、あるいは現像装置のハイライト再現性の変動によることなく、ハイライト再現を安定してかつ容易に調整できる。

【0053】図9は本発明の第2実施例を示すフローチャートである。本実施例においては、前述の図3に示す実施例のステップS6からS7の各処理が異なり、他の部分は図3に示す実施例と同じである。したがって、これらの異なる部分のみ説明し、同じ部分の説明は省略する。

【0054】図9に示すように、この第2実施例においては、ステップS6においてパッチ信号発生手段58からのパッチ画像データ信号に基づいて前述の第1実施例と同様の方法で感光体27上に各色の極ハイライトパッチPA（図示例では8%画像面積率のハイライトパッチ）を現像し、ステップS7において感光体27の周囲で現像位置の下流に設けられた光センサー63を用いて、図10に示すように光センサー63のLEDから感光体27上の極ハイライトパッチPAに光を照射するとともに、その反射光をフォトダイオードで受光して、感光体上パッチ濃度を測定するようにしている。その場合、本実施例では、この光センサー63は従来一般的に行われている、感光体27上の中/高濃度現像パッチの濃度を検出してトナーディスペンスを制御するのに用いられているものを併用している。もちろん、これに限定されるものではなく、別途設けた光センサーでもよいことは言うまでもない。

【0055】そして、前述と同様にステップS8で光センサー63で読み取った感光体27上の各色のハイライトパッチPAの反射率を目標値と比較し、ステップS9においてその比較結果より目標値からの差が大きい色に関してはその差に比例した補正量 α を計算する。以下、前述の第1実施例と同様に感光体電位制御を行う。

【0056】この第2実施例においては、第1実施例のように作成したコピーをスキャナ部1の原稿台2にのせる必要がないため、定期的に感光体27上に極ハイライトパッチPAを作成するだけで、コピー中でも自動的
10 にハイライト調整ができるという効果が得られる。

【0057】なお、中間転写体や転写フィルムを有する画像形成装置においては、感光体上に現像された極ハイライトパッチを感光体から中間転写体や転写フィルム上に転写した後、転写された極ハイライトパッチ濃度を光センサーで測定するようにしてもよいことは言うまでもない。

【0058】また、前述の第1および第2実施例では、図3におけるステップS3での電位測定用のハイライトパッチとステップS5での濃度測定用のハイライトパッチをともに画像面積率8%に共通させているが、より電位設定の精度を上げるために、ステップS3での電位測定用のハイライトパッチを電位が落ち始める画像面積率、すなわち図8に示す例のように画像面積率4%のハイライトパッチを使用することもできる。その場合、図3に示すフローのステップS4で $V_{th111} = 0$ にして、画像面積率を非露光部分電位からまさに下がり始める画像面積率に設定にすれば、設定のばらつきがより一層小さくできる。このとき、ステップS5での濃度測定用のハイライトパッチは前述の各実施例と同じように画像が
30 再現開始して欲しい画像面積率である8%を使用するようになる。

【0059】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明にかかる画像形成装置のハイライト再現調整方法によれば、感光体電位制御による第1調整と濃度制御による第2調整とにより、わずかな感光体電位の変動による画像再現開始点の大きな変動や下地部分のかぶり発生を防止できる。これにより、画質上重要でかつ画像形成装置として変動しやすいハイライト再現性を、装置間の光路中の汚れ等による光伝達率の差、感光体の光感度変動、および現像装置のハイライト再現性の変動に影響されことなく、安定してかつ容易に調整できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる画像形成装置のハイライト再現調整方法の第1実施例が適用されるカラー複写機の全体構成図である。

【図2】 このカラー複写機のブロック図である。

【図3】 本発明のハイライト再現調整方法の第1実施例の制御フローを示す図である。

【図4】 三角波バイアスの動作を説明する図である。

【図5】 パッチ信号発生手段からの信号により作成されたコピーを示す図である。

【図6】 図2に示すカラー複写機の縮小光学系スキャナ部の一部を示す詳細図である。

【図7】 感光体の電位制御の処理のフローを示す図である。

【図8】 カブリ防止電位差と画像濃度との関係を示す図である。

【図9】 本発明のハイライト再現調整方法の第2実施例のフローを示す図である。

【図10】 光センサーによる感光体上のトナーパッチの濃度の測定を説明する図である。

【図11】 パルス幅変調による画像データの2値化を説明する図である。

【図12】 現像装置の条件によるハイライト再現性変動を説明する図である。

【図13】 画像面積率とパルス幅/LD出力との関係を示す図である。

【図14】 画像面積率と感光体電位との関係を示す図である。

【図15】 現像装置の条件による現像開始電位変化を説明する図である。

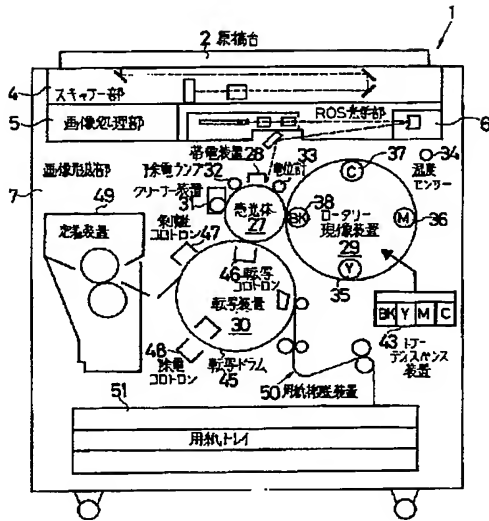
【図16】 画像面積率8%から再現開始するように調整したときの画像面積率と感光体電位との関係を示す図である。

【符号の説明】

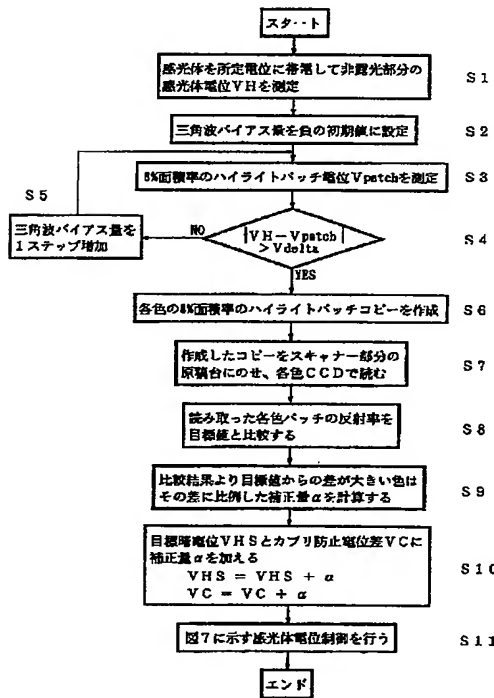
1…カラー複写機、2…原稿台、3…原稿、4…スキャナ部、5…画像処理部、6…ROS光学部、7…画像形成部、8…露光ランプ、9…CCDセンサ、10…増幅器、11…A/D変換器、12…シューディング補正手段、13…ギャップ補正手段、14…濃度変換器、15…色変換等のカラー複写機における基本的な画像処理装置、16…ガンマ補正手段、17…D/A変換器、18…比較器、19…三角波発生器、20…三角波調整発生器、21…レーザー駆動回路、22…レーザー、23…レーザー光量可変装置、24…ポリゴンミラー、25…f θ レンズ、26…反射ミラー、27…感光体、28…帯電装置、29…ロータリー現像装置、30…転写装置、31…クリーナー装置、32…除電ランプ、33…電位計、35…イエロー現像器、36…マゼンタ現像器、37…シアン現像器、38…ブラック現像器、43…トナーディスペンス装置、45…転写ドラム、46…転写コロトロン、47…剥離コロトロン、48…除電コロトロン、49…定着装置、50…用紙搬送装置、51…用紙トレイ、52…演算装置、53…帯電量可変装置、54…現像バイアス可変装置、55R、55G、55B…Odd/Even信号合成部、56R、56G…読取位置ずれ補正用メモリー、57R、57G、57B…補正用データ格納用メモリー、58…パッチ信号発生手
50

段、59…セクター

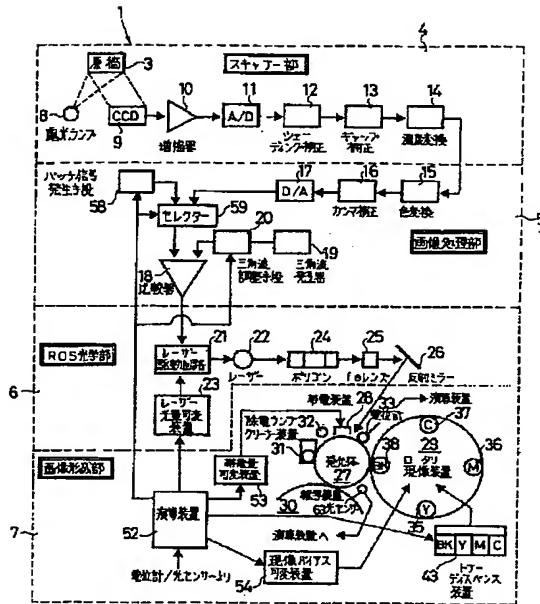
【図1】



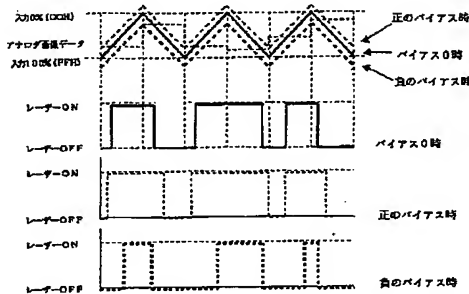
【図3】



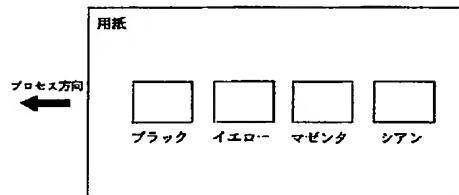
【図2】



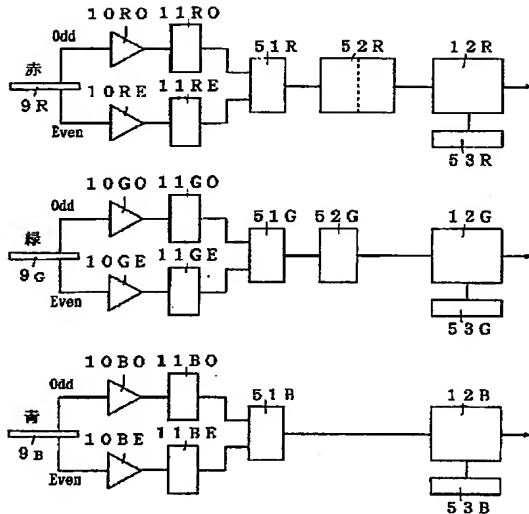
【図4】



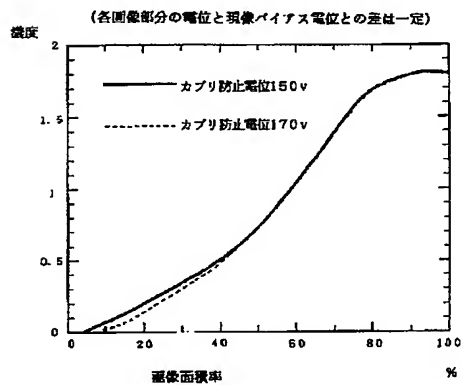
【図5】



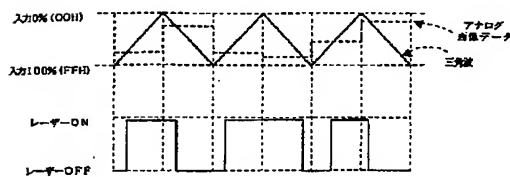
【図6】



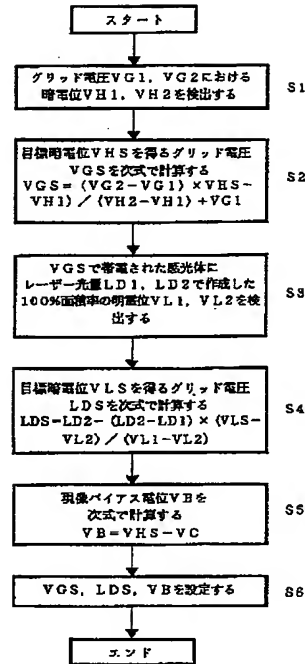
【図8】



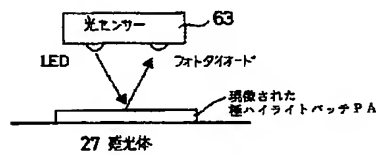
【図11】



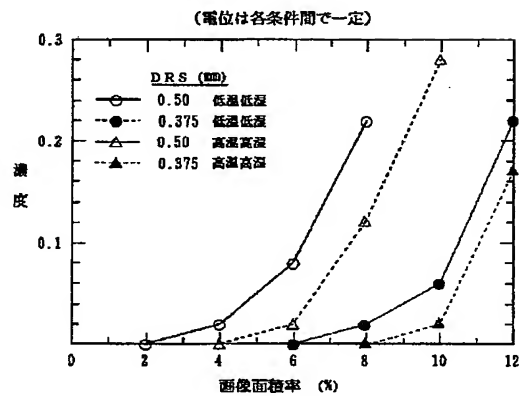
【図7】



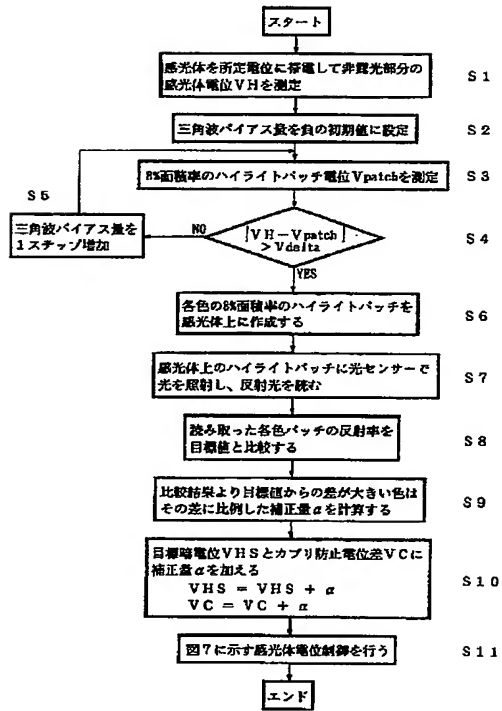
【図10】



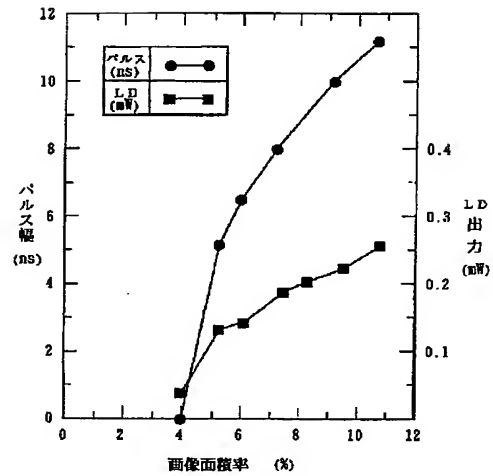
【図12】



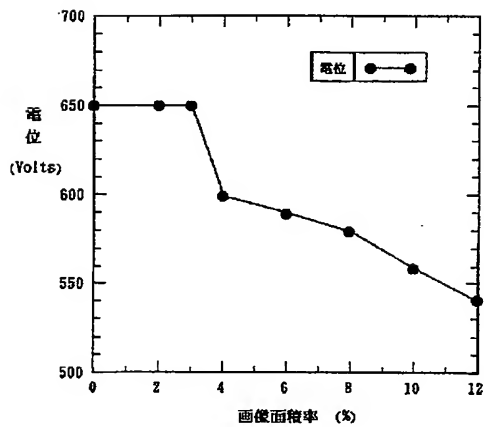
【図9】



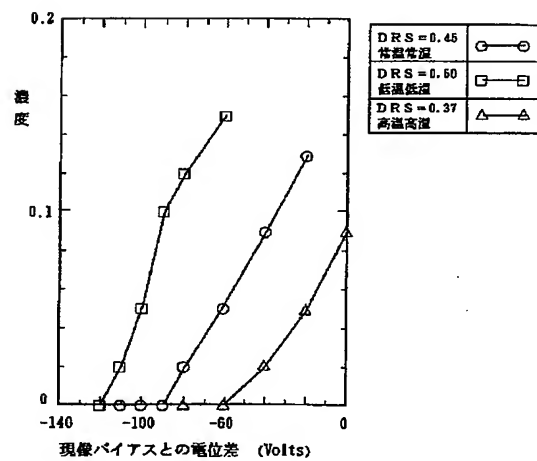
【図13】



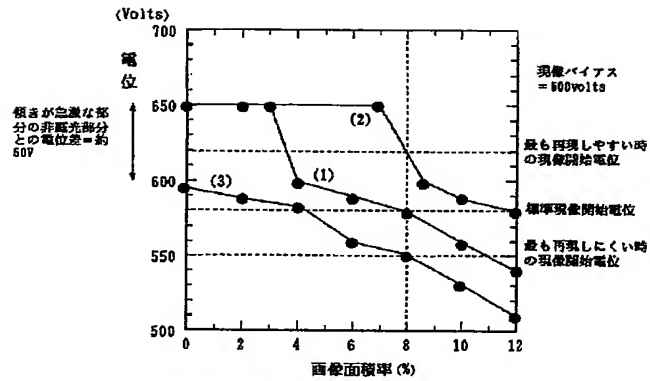
【図14】



【図15】



【図16】



- (1) 標準時の画像面積率対感光体電位の関係
 (2) 最も再現しやすい時の画像開始電位画像面積率対感光体電位の関係
 (3) 最も再現しにくい時の画像開始電位画像面積率対感光体電位の関係

フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

G 0 3 G 15/06

H 0 4 N 1/407

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

F I

技術表示箇所